

## Периодическая система Менделеева, химические элементы

1. На рисунке представлен фрагмент Периодической системы элементов Д. И. Менделеева.

2	II	<b>Li</b> 3 ЛИТИЙ 7 <sub>93</sub> 6 <sub>7,4</sub>	<b>Be</b> 4 БЕРИЛЛИЙ 9 <sub>100</sub>	5	<b>B</b> БОР 11 <sub>80</sub> 10 <sub>20</sub>
3	III	<b>Na</b> 11 НАТРИЙ 23 <sub>100</sub>	<b>Mg</b> 12 МАГНИЙ 24 <sub>79</sub> 26 <sub>11</sub> 25 <sub>10</sub>	13	<b>Al</b> АЛЮМИНИЙ 27 <sub>100</sub>
4	IV	<b>K</b> 19 КАЛИЙ 39 <sub>93</sub> 41 <sub>6,7</sub>	<b>Ca</b> 20 КАЛЬЦИЙ 40 <sub>97</sub> 44 <sub>2,1</sub>	20	<b>Sc</b> 21 СКАНДИЙ 45 <sub>100</sub>
	V	<b>29</b> <b>Cu</b> 30 МЕДЬ 63 <sub>69</sub> 65 <sub>31</sub>	<b>30</b> <b>Zn</b> 31 ЦИНК 64 <sub>49</sub> 66 <sub>28</sub> 68 <sub>19</sub>	31	<b>Ga</b> ГАЛЛИЙ 69 <sub>60</sub> 71 <sub>40</sub>

Под названием элемента приведены массовые числа его основных стабильных изотопов, нижний индекс около массового числа указывает (в процентах) распространенность изотопа в природе. Число протонов и число нейтронов в ядре самого распространенного изотопа бора соответственно равно

- 1) 6 протонов, 5 нейтронов
- 2) 10 протонов, 5 нейтронов
- 3) 6 протонов, 11 нейтронов
- 4) 5 протонов, 6 нейтронов

Задание 19 № 2023

2. Атом натрия  $^{23}_{11}\text{Na}$  содержит

- 1) 11 протонов, 23 нейтрона и 34 электрона
- 2) 23 протона, 11 нейтронов и 11 электронов
- 3) 12 протонов, 11 нейтронов и 12 электронов
- 4) 11 протонов, 12 нейтронов и 11 электронов

Задание 19 № 2102

3. Ядро атома содержит 10 нейтронов и 9 протонов, вокруг него обращаются 8 электронов. Эта система частиц

- 1) ион фтора  ${}^9\text{F}^+$
- 2) ион неона  ${}^{10}\text{Ne}^-$
- 3) атом фтора  ${}^9\text{F}$
- 4) атом неона  ${}^{10}\text{Ne}$

Задание 19 № 2110

4. Ядро аргона  $^{40}_{18}\text{Ar}$  содержит

- 1) 18 протонов и 40 нейтронов
- 2) 18 протонов и 22 нейтрона
- 3) 40 протонов и 22 нейтрона
- 4) 40 протонов и 18 нейтронов

Задание 19 № 2121

5. Какой вариант правильно отражает структуру ядра  $^{132}_{50}\text{Sn}$

- 1) 132 протона, 182 нейтрона
- 2) 132 протона, 50 нейтронов
- 3) 50 протонов, 132 нейтрона
- 4) 50 протонов, 82 нейтрона

Задание 19 № 2207

6. Какая из строчек таблицы правильно отражает структуру ядра  $^{37}_{18}\text{Ar}$ ?

	$p$ — число протонов	$n$ — число нейтронов
1	18	19
2	18	37
3	37	18
4	37	55

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

Задание 19 № 2223

7. В планетарной модели атома принимается, что число

- 1) электронов на орбитах равно числу протонов в ядре
- 2) протонов равно числу нейтронов в ядре
- 3) электронов на орбитах равно сумме чисел протонов и нейтронов в ядре
- 4) нейтронов в ядре равно сумме чисел электронов на орбитах и протонов в ядре

Задание 19 № 3384

8. На рисунке представлен фрагмент Периодической системы элементов Д.И. Менделеева. Под названием элемента приведены массовые числа его основных стабильных изотопов, нижний индекс около массового числа указывает (в процентах) распространенность изотопа в природе. Число протонов и число нейтронов в ядре самого распространенного изотопа цинка соответственно равно

2	II	<b>Li</b> 3 ЛИТИЙ 7 <sub>93</sub> 6 <sub>7,4</sub>	<b>Be</b> 4 БЕРИЛЛИЙ 9 <sub>100</sub>	5	<b>B</b> БОР 11 <sub>80</sub> 10 <sub>20</sub>
3	III	<b>Na</b> 11 НАТРИЙ 23 <sub>100</sub>	<b>Mg</b> 12 МАГНИЙ 24 <sub>79</sub> 26 <sub>11</sub> 25 <sub>10</sub>	13	<b>Al</b> АЛЮМИНИЙ 27 <sub>100</sub>
4	IV	<b>K</b> 19 КАЛИЙ 39 <sub>93</sub> 41 <sub>6,7</sub>	<b>Ca</b> 20 КАЛЬЦИЙ 40 <sub>97</sub> 44 <sub>2,1</sub>	20	<b>Sc</b> 21 СКАНДИЙ 45 <sub>100</sub>
	V	<b>29</b> <b>Cu</b> 30 МЕДЬ 63 <sub>69</sub> 65 <sub>31</sub>	<b>30</b> <b>Zn</b> 31 ЦИНК 64 <sub>49</sub> 66 <sub>28</sub> 68 <sub>19</sub>	31	<b>Ga</b> ГАЛЛИЙ 69 <sub>60</sub> 71 <sub>40</sub>

- 1) 49 протонов, 30 нейтронов
- 2) 64 протона, 49 нейтронов
- 3) 30 протонов, 34 нейтрона
- 4) 34 протона, 30 нейтронов

Задание 19 № 3385

9. Атом титана  ${}^{48}_{22}\text{Ti}$  содержит

- 1) 48 протонов, 22 нейтрона и 26 электронов
- 2) 26 протонов, 22 нейтрона и 48 электронов
- 3) 22 протонов, 26 нейтрона и 22 электронов
- 4) 22 протонов, 48 нейтрона и 48 электронов

Задание 19 № 3389

10. Атом меди  ${}^{63}_{29}\text{Cu}$  содержит

- 1) 29 протонов, 34 нейтрона и 29 электронов
- 2) 34 протона, 29 нейтронов и 34 электрона
- 3) 29 протонов, 34 нейтрона и 34 электрона
- 4) 34 протона, 29 нейтронов и 29 электронов

Задание 19 № 3390

11. Вокруг ядра атома обращаются 12 электронов с зарядом  $-e$  каждый. Можно утверждать, что электрический заряд ядра этого атома

- 1)  $-12e$
- 2)  $+12e$
- 3) по модулю больше  $+12e$
- 4) по модулю меньше  $+12e$

Источник: МИОО: Диагностическая работа по физике 17.12.2012 Задание 19 № 4094 вариант 1.

12. Отношение массового числа к числу нейтронов равно  $\approx 2,11$  в ядре

- 1)  ${}^7_4\text{Be}$
- 2)  ${}^{20}_{12}\text{Mg}$
- 3)  ${}^{19}_{10}\text{Ne}$
- 4)  ${}^{35}_{17}\text{Cl}$

Источник: МИОО: Тренировочная работа по физике 30.04.2013 Задание 19 № 4426 вариант ФИ1601.

13. Отношение массового числа к числу нейтронов равно  $\approx 1,94$  в ядре

- 1)  ${}^{30}_{14}\text{Si}$
- 2)  ${}^{144}_{55}\text{Cs}$
- 3)  ${}^{226}_{88}\text{Ra}$
- 4)  ${}^{35}_{17}\text{Cl}$

Источник: МИОО: Тренировочная работа по физике 30.04.2013 Задание 19 № 4461 вариант ФИ1602.

14. На рисунке представлен фрагмент Периодической системы элементов Д. И. Менделеева. Под названием каждого элемента приведены массовые числа его основных стабильных изотопов. При этом нижний индекс около массового числа указывает (в процентах) распространённость изотопа в природе.

2	II	<b>Li</b> 3 ЛИТИЙ $7_{93} \ 6_{7,4}$	<b>Be</b> 4 БЕРИЛЛИЙ $9_{100}$	5 БОР $11_{80} \ 10_{20}$	<b>B</b>
3	III	<b>Na</b> 11 НАТРИЙ $23_{100}$	<b>Mg</b> 12 МАГНИЙ $24_{79} \ 26_{11} \ 25_{10}$	13 АЛЮМИНИЙ $27_{100}$	<b>Al</b>
4	IV	<b>K</b> 19 КАЛИЙ $39_{93} \ 41_{6,7}$	<b>Ca</b> 20 КАЛЬЦИЙ $40_{97} \ 44_{2,1}$	<b>Sc</b> 21 СКАНДИЙ $45_{100}$	
	V	<b>29</b> <b>Cu</b> МЕДЬ $63_{69} \ 65_{31}$	<b>30</b> <b>Zn</b> ЦИНК $64_{49} \ 66_{28} \ 68_{19}$	<b>31</b> <b>Ga</b> ГАЛЛИЙ $69_{60} \ 71_{40}$	

Число протонов и число нейтронов в ядре самого распространённого изотопа галлия соответственно равно

- 1) 31 протон, 38 нейтронов
- 2) 69 протонов, 31 нейтрон
- 3) 38 протонов, 31 нейтрон
- 4) 38 протонов, 60 нейтронов

Источник: ЕГЭ по физике 06.06.2013. Основная волна. Дальний Восток. Вариант 1. Задание 19 № 4496

15. На рисунке представлен фрагмент Периодической системы элементов Д. И. Менделеева. Под названием каждого элемента приведены массовые числа его основных стабильных изотопов. При этом нижний индекс около массового числа указывает (в процентах) распространённость изотопа в природе.

2	II	<b>Li</b> 3 ЛИТИЙ $7_{93} \ 6_{7,4}$	<b>Be</b> 4 БЕРИЛЛИЙ $9_{100}$	5 БОР $11_{80} \ 10_{20}$	<b>B</b>
3	III	<b>Na</b> 11 НАТРИЙ $23_{100}$	<b>Mg</b> 12 МАГНИЙ $24_{79} \ 26_{11} \ 25_{10}$	13 АЛЮМИНИЙ $27_{100}$	<b>Al</b>
4	IV	<b>K</b> 19 КАЛИЙ $39_{93} \ 41_{6,7}$	<b>Ca</b> 20 КАЛЬЦИЙ $40_{97} \ 44_{2,1}$	<b>Sc</b> 21 СКАНДИЙ $45_{100}$	
	V	<b>29</b> <b>Cu</b> МЕДЬ $63_{69} \ 65_{31}$	<b>30</b> <b>Zn</b> ЦИНК $64_{49} \ 66_{28} \ 68_{19}$	<b>31</b> <b>Ga</b> ГАЛЛИЙ $69_{60} \ 71_{40}$	

Укажите число нейтронов в ядрах указанных стабильных изотопов калия.

- 1) 39 и 41
- 2) 20 и 22
- 3) 19 и 19
- 4) 39 и 19

Источник: ЕГЭ по физике 06.06.2013. Основная волна. Дальний Восток. Вариант 5. Задание 19 № 4636

16. На рисунке представлен фрагмент Периодической системы элементов Д. И. Менделеева. Под названием каждого элемента приведены массовые числа его основных стабильных изотопов. При этом

нижний индекс около массового числа указывает (в процентах) распространённость изотопа в природе.

2	II	<b>Li</b> 3 ЛИТИЙ 7 <sub>93</sub> 6 <sub>7,4</sub>	<b>Be</b> 4 БЕРИЛЛИЙ 9 <sub>100</sub>	5 БОР 11 <sub>80</sub> 10 <sub>20</sub>	<b>B</b>
3	III	<b>Na</b> 11 НАТРИЙ 23 <sub>100</sub>	<b>Mg</b> 12 МАГНИЙ 24 <sub>79</sub> 26 <sub>11</sub> 25 <sub>10</sub>	13 АЛЮМИНИЙ 27 <sub>100</sub>	<b>Al</b>
4	IV	<b>K</b> 19 КАЛИЙ 39 <sub>93</sub> 41 <sub>6,7</sub>	<b>Ca</b> 20 КАЛЬЦИЙ 40 <sub>97</sub> 44 <sub>2,1</sub>	<b>Sc</b> 21 СКАНДИЙ 45 <sub>100</sub>	
	V	<b>29 Cu</b> МЕДЬ 63 <sub>69</sub> 65 <sub>31</sub>	<b>30 Zn</b> ЦИНК 64 <sub>49</sub> 66 <sub>28</sub> 68 <sub>19</sub>	<b>31 Ga</b> ГАЛЛИЙ 69 <sub>60</sub> 71 <sub>40</sub>	

Укажите число протонов и число нейтронов в ядрах приведённых в таблице изотопов меди.

- 1) число протонов одинаково и равно 29, число нейтронов равно 63 и 65
- 2) число нейтронов одинаково и равно 29, число протонов равно 34 и 36
- 3) число нейтронов одинаково и равно 29, число протонов равно 63 и 65
- 4) число протонов одинаково и равно 29, число нейтронов равно 34 и 36

Источник: ЕГЭ по физике 06.06.2013. Основная волна. Дальний Восток. Вариант 6. Задание 19 № 4671

17. Какая из строчек таблицы правильно отражает структуру ядра  $^{115}_{49}\text{In}$ ?

№	$p$ — число протонов	$n$ — число нейтронов
1	49	66
2	49	115
3	115	49
4	115	164

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)

Источник: ЕГЭ по физике 06.06.2013. Основная волна. Центр. Вариант 5. Задание 19 № 5546

18. Имеются три химических элемента — X, Y, Z — про ядра атомов которых известно следующее.

Массовое число ядра X отличается от массового числа ядра Y на 2. Массовое число ядра Y отличается от массового числа ядра Z на 2. Зарядовое число ядра X отличается от зарядового числа ядра Y на 1. Зарядовое число ядра Y отличается от зарядового числа ядра Z на 1. Изотопами могут быть ядра

- 1) X и Y
- 2) Y и Z
- 3) X и Z
- 4) X, Y и Z

Источник: МИОО: Тренировочная работа по физике 17.10.2013 Задание 19 № 5730

вариант ФИ10101.

19. Для какого из нижеперечисленных химических элементов заряд ядра атома равен  $48 \cdot 10^{-19}$  Кл?

- 1)  $^{30}_{13}\text{P}$
- 2)  $^{112}_{48}\text{Cd}$
- 3)  $^{65}_{36}\text{Zn}$
- 4)  $^{85}_{37}\text{Rb}$

Источник: МИОО: Тренировочная работа по физике 14.02.2014 Задание 19 № 5969 вариант ФИ10401.

20. Для какого из нижеперечисленных химических элементов заряд ядра атома равен  $56 \cdot 10^{-19}$  Кл?

- 1)  $^{35}_{17}\text{Cl}$
- 2)  $^{80}_{35}\text{Br}$
- 3)  $^{137}_{56}\text{Ba}$
- 4)  $^{90}_{43}\text{Tc}$

Источник: МИОО: Тренировочная работа по физике 14.02.2014 Задание 19 № 6004 вариант ФИ10402.

21. Альфа-частица представляет собой

- 1) протон
- 2) ядро атома гелия
- 3) ион гелия
- 4) ядро атома лития

Источник: МИОО: Диагностическая работа по физике 10.12.2013 вариант ФИ10201. Задание 19 № 6055

22. Ядро атома  $^{64}_{29}\text{Cu}$  содержит

- 1) 64 нейтрона
- 2) 29 нейтронов
- 3) 35 нейтронов
- 4) 93 нейтрона

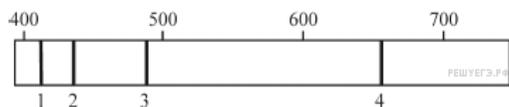
Источник: МИОО: Тренировочная работа по физике 06.05.2014 Задание 19 № 6348 вариант ФИ10701.

23. Ядро атома  $^{70}_{31}\text{Ga}$  содержит

- 1) 70 протонов
- 2) 31 протон
- 3) 39 протонов
- 4) 101 протон

Источник: МИОО: Тренировочная работа по физике 06.05.2014 Задание 19 № 6383 вариант ФИ10702.

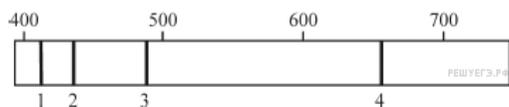
24. На рисунке схематически изображены спектральные линии 1, 2, 3 и 4 атома водорода, принадлежащие видимой области спектра. В верхней части рисунка приведены деления шкалы длин волн, програндуированной в нанометрах. Укажите номер спектральной линии, которой соответствует частота света, лежащая в диапазоне от  $4 \cdot 10^{14}$  Гц до  $5 \cdot 10^{14}$  Гц.



Источник: СтатГрад: Тренировочная работа по физике 12.12.2014 Вариант ФИ10301.

Задание 19 № 6654

25. На рисунке схематически изображены спектральные линии 1, 2, 3 и 4 атома водорода, принадлежащие видимой области спектра. В верхней части рисунка приведены деления шкалы длин волн, проградуированной в нанометрах. Укажите номер спектральной линии, для которой частота света наиболее близка к  $6 \cdot 10^{14}$  Гц.



Источник: СтатГрад: Тренировочная работа по физике 12.12.2014 Вариант ФИ10302.

Задание 19 № 6693

26. На рисунке представлен фрагмент Периодической системы элементов Д. И. Менделеева. Под названием элемента приведены массовые числа его основных стабильных изотопов, нижний индекс около массового числа указывает (в процентах) распространенность изотопа в природе.

2	II	<b>Li</b> 3 ЛИТИЙ 7 <sub>93</sub> 6 <sub>7,4</sub>	<b>Be</b> 4 БЕРИЛЛИЙ 9 <sub>100</sub>	5	<b>B</b> БОР 11 <sub>80</sub> 10 <sub>20</sub>
3	III	<b>Na</b> 11 НАТРИЙ 23 <sub>100</sub>	<b>Mg</b> 12 МАГНИЙ 24 <sub>79</sub> 26 <sub>11</sub> 25 <sub>10</sub>	13	<b>Al</b> АЛЮМИНИЙ 27 <sub>100</sub>
4	IV	<b>K</b> 19 КАЛИЙ 39 <sub>93</sub> 41 <sub>6,7</sub>	<b>Ca</b> 20 КАЛЬЦИЙ 40 <sub>97</sub> 44 <sub>2,1</sub>	20	<b>Sc</b> 21 СКАНДИЙ 45 <sub>100</sub>
	V	29 <b>Cu</b> МЕДЬ 63 <sub>69</sub> 65 <sub>31</sub>	30 <b>Zn</b> ЦИНК 64 <sub>49</sub> 66 <sub>28</sub> 68 <sub>19</sub>	31	<b>Ga</b> ГАЛЛИЙ 69 <sub>60</sub> 71 <sub>40</sub>

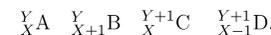
Число протонов и число нейтронов в ядре наименее распространенного изотопа кальция соответственно равно

- 1) 24 протона, 20 нейтронов
- 2) 20 протонов, 24 нейтрона
- 3) 20 протонов, 44 нейтрона
- 4) 44 протона, 22 нейтрона

Источник: СтатГрад: Диагностическая работа по физике 06.02.2015 Вариант ФИ10401.

Задание 19 № 6738

27. Ядра *A*, *B*, *C* и *D* отличаются массовыми и зарядовыми числами так, как показано ниже:



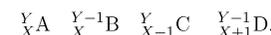
Изотопами являются ядра

- 1) *A* и *B*
- 2) *A* и *C*
- 3) *C* и *D*
- 4) *C* и *B*

Источник: СтатГрад: Диагностическая работа по физике 12.03.2015 Вариант ФИ10901.

Задание 19 № 6827

28. Ядра *A*, *B*, *C* и *D* отличаются массовыми и зарядовыми числами так, как показано ниже:



Изотопами являются ядра

- 1) *A* и *B*
- 2) *A* и *C*
- 3) *B* и *D*
- 4) *C* и *B*

Источник: СтатГрад: Диагностическая работа по физике 12.03.2015 Вариант ФИ10902.

Задание 19 № 6860

29. Сколько электронов вращается вокруг ядра атома  ${}^{89}_{39}Y$ ?

Источник: СтатГрад: Тренировочная работа по физике 14.04.2015 Вариант ФИ10601

Задание 19 № 6932

30. Сколько электронов вращается вокруг ядра атома  ${}^{65}_{30}Zn$ ?

Источник: СтатГрад: Тренировочная работа по физике 14.04.2015 Вариант ФИ10602

Задание 19 № 6964

31. На рисунке представлен фрагмент Периодической системы элементов Д.И. Менделеева. Под названием элемента приведены массовые числа его основных стабильных изотопов, нижний индекс около массового числа указывает (в процентах) распространённость изотопа в природе.

2	II	<b>Li</b> 3 ЛИТИЙ 7 <sub>93</sub> 6 <sub>7,4</sub>	<b>Be</b> 4 БЕРИЛЛИЙ 9 <sub>100</sub>	5	<b>B</b> БОР 11 <sub>80</sub> 10 <sub>20</sub>
3	III	<b>Na</b> 11 НАТРИЙ 23 <sub>100</sub>	<b>Mg</b> 12 МАГНИЙ 24 <sub>79</sub> 26 <sub>11</sub> 25 <sub>10</sub>	13	<b>Al</b> АЛЮМИНИЙ 27 <sub>100</sub>
4	IV	<b>K</b> 19 КАЛИЙ 39 <sub>93</sub> 41 <sub>6,7</sub>	<b>Ca</b> 20 КАЛЬЦИЙ 40 <sub>97</sub> 44 <sub>2,1</sub>	20	<b>Sc</b> 21 СКАНДИЙ 45 <sub>100</sub>
	V	29 <b>Cu</b> МЕДЬ 63 <sub>69</sub> 65 <sub>31</sub>	30 <b>Zn</b> ЦИНК 64 <sub>49</sub> 66 <sub>28</sub> 68 <sub>19</sub>	31	<b>Ga</b> ГАЛЛИЙ 69 <sub>60</sub> 71 <sub>40</sub>

Число протонов и число нейтронов в ядре самого распространённого изотопа меди равно

- 1) 36 протонов, 29 нейтронов
- 2) 29 протонов, 34 нейтрона
- 3) 31 протон, 33 нейтрона
- 4) 29 протонов, 63 нейтрона

Источник: СтатГрад: Тематическая диагностическая работа по физике 17.04.2015 Вариант ФИ10704

Задание 19 № 7051

32. На рисунке представлен фрагмент Периодической системы элементов Д.И. Менделеева. Под названием элемента приведены массовые числа его основных стабильных изотопов, нижний индекс около массового числа указывает (в процентах) распространённость изотопа в природе.

2	II	Li 7 93 67,4 ЛИТИЙ	3	Be 9 100 БЕРИЛЛИЙ	4	5	B 11 80 10 20 БОР
3	III	Na 23 100 НАТРИЙ	11	Mg 24 79 26 11 25 10 МАГНИЙ	12	13	Al 27 100 АЛЮМИНИЙ
4	IV	K 39 93 41 6,7 КАЛИЙ	19	Ca 40 97 44 2,1 КАЛЬЦИЙ	20	Sc 45 100 СКАНДИЙ	21
	V	29 63 89 65 31 МЕДЬ	30	Cu 64 49 66 3 68 19 ЦУНКФЕР	31	Zn 69 80 71 40 ЦИНК	32

Укажите число протонов и число нейтронов в ядре самого распространённого изотопа магния.

- 1) 24 протона, 12 нейтронов
- 2) 12 протонов, 24 нейтрона
- 3) 12 протонов, 13 нейтронов
- 4) 12 протонов, 12 нейтронов

Источник: СтатГрад: Тематическая диагностическая работа по физике 17.04.2015 Вариант ФИ10703 Задание 19 № 7083

33. Сколько протонов и сколько нейтронов содержится в ядре  $^{60}_{27}\text{Co}$ ?

Число протонов	Число нейтронов

Источник: Демонстрационная версия ЕГЭ—2017 по физике. Задание 19 № 8013

## Ключ

№ п/п	№ задания	Ответ
1	2023	4
2	2102	4
3	2110	1
4	2121	2
5	2207	4
6	2223	1
7	3384	1
8	3385	3
9	3389	3
10	3390	1
11	4094	2
12	4426	3
13	4461	4
14	4496	1
15	4636	2
16	4671	4
17	5546	1
18	5730	3
19	5969	3
20	6004	2
21	6055	2
22	6348	3
23	6383	2
24	6654	4
25	6693	3
26	6738	2.
27	6827	2
28	6860	1
29	6932	39

30	6964	30
31	7051	2
32	7083	4
33	8013	2733